Daftar isi

Halaman

Tingkat pengamanan selungkup peralatan listrik tegangan rendah untuk perlengkapan hubung bagi dan pengaturan

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi:

- Tingkat pengamanan selungkup peralatan listrik tegangan rendah untuk perlengkapan hubung -bagi dan pengaturan, sehubungan dengan:
  a. Pengamanan manusia terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan ataupun bergerak di dalam selungkup peralatan, serta pengamanan peralatan terhadap masuknya benda padat dari luar.
  b. Pengamanan peralatan terhadap masuknya cairan.
- Penandaan yang menyatakan tingkat pengamanan tersebut.

- Pengujian untuk membuktikan bahwa selungkup peralatan memenuhi standar ini.

Standar ini tidak berlaku untuk pengamanan tingkat khusus, misalnya pengamanan peralatan dalam lingkungan yang explosif. Peralatan serupa ini harus memenuhi syarat yang diatur dalam standar tersendiri mengenai: PERALATAN LISTRIK UNTUK LINGKUNGAN YANG EXPLOSIF.

Standar ini juga tidak berlaku untuk pengamanan peralatan dalam kondisi kerja yang tidak lazim, misalnya terhadap jamur dan uap yang korosif.

Standar ini tidak mencakup akibat tegangan mekanis yang terjadi karena hubung singkat. Hal ini akan diatur dalam standar tersendiri.

2 Penandaan

Penandaan ini menyatakan tingkat pengamanan terdiri dari huruf-huruf IP, dukuti oleh dua angka yang masing-masing menyatakan pemenuhan syarat-syarat sesuai butir 3 dan 4.

Angka pertama menunjukkan tingkat pengamanan manusia terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan dan tingkat pengamanan peralatan terhadap masuknya benda padat dari luar.

CATATAN Kedua pengamanan tersebut di atas cukup ditandai dengan sebuah angka saja mengingat bahwa pengamanan masuknya benda padat dari luar termasuk juga pengamanan manusia terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan ataupun bergerak dan sebaliknya.

Angka kedua menunjukkan tingkat pengamanan terhadap masuknya cairan.

3 Pengamanan manusia terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan dan pengamanan peralatan terhadap masuknya benda padat dari luar selungkup peralatan.

Pengamanan terhadap sentuhan dengan benda bergerak di dalam selungkup peralatan terbatas pada bagian bergerak yang dapat membahayakan manusia.

Angka penandaan	Tingkat Pengamanan

pertama	
0	Tidak ada pengamanan terhadap sentuhan dengan bagian bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Tidak ada pengamanan terhadap peralatan terhadap masuknya benda padat dari luar.
1	Pengamanan terhadap sentuhan secara tidak disengaja oleh bagian tubuh manusia yang permukaannya cukup luas misalnya tangan, dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap masuknya benda padat yang cukup besar. Lihat pengujian 6.1.
2	Pengamanan terhadap sentuhan jari tangan dengan bagian bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap masuknya benda padat dengan ukuran sedang. Lihat pengujian 6.2.
3	Pengamanan terhadap masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 2,5 mm. Pengamanan terhadap masuknya benda padat ukuran kecil. Lihat pengujian 6.3
4	Pengamanan terhadap masuknya alat, kawat atau sejenis dengan tebal lebih dari 1 mm. Pengamanan terhadap masuknya benda padat ukuran kecil. Lihat pengujian 6.4.
5	Pengamanan secara sempurna terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap endapan debu yang bisa membahayakan. Dalam hal ini debu masih bisa masuk tapi tidak sedemikian banyak sehingga dapat mengganggu keadaan kerjanya peralatan. Lihat pengujian 6.5.
6	Pengamanan secara sempurna terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan. Pengamanan terhadap masuknya debu. Lihat pengujian 6.6.

4 Pengamanan peralatan terhadap masuknya cairan

Angka penandaan pertama	Tingkat Pengamanan

0	Tidak ada pengamanan
1	Pengamanan terhadap tetesan air kondensasi: Tetesan air kondensasi yang jatuh pada selungkup peralatan tidak merusak peralatan tersebut. Lihat pengujian 7.1.
2	Pengamanan terhadap tetesan cairan: Cairan yang menetes tidak membawa akibat buruk walaupun selungkup peralatan berada dalam kedudukan miring sampai 15° ke segala arah, terhadap sumbu vertikal. Lihat pengujian 7.2
3	Pengamanan terhadap hujan: Jatuhnya air hujan dengan arah sampai dengan 60° terhadap vertikal tidak merusak. Lihat pengujian 7.3.
4	Pengamanan terhadap perccikan: Percikan cairan yang datang dari segala arah tidak merusak. Lihat pengujian 7.4.
5	Pengamanan terhadap semprotan air: Air yang disemprotkan dari segala arah tidak merusak. Lihat kondisi pengujian 7.5.
6	Pengamanan terhadap keadaan di geladak kapal (peralatan kedap air geladak kapal) - Air badai laut tidak dapat masuk ke dalam selungkup peralatan. Lihat pengujian 7.6.
7	Pengamanan terhadap rendaman air: Air tidak masuk ke dalam selungkup peralatan dengan kondisi tekanan dan waktu tertentu. Lihat pengujian 7.7.
8	Pengamanan terhadap rendaman air: Air tidak dapat masuk ke dalam selungkup peralatan dalam waktu yang tidak terbatas, sesuai dengan perjanjian antara pembuat dan pemakai. Lihat pengujian 7.8.

5 Tingkat-tingkat pengamanan

Daftar tingkat-tingkat pengamanan yang sering digunakan, sesuai uraian dalam butir 3 dan 4.

Penandaan tingkat pengamanan harus dicantumkan pada selungkup peralatan.

Huruf Penandaan	Angka penandaan pertama, pengamanan terhadap sentuhan dan masuknya benda padat dari luar	Angka penandaan kedua, pengamanan terhadap masuknya cairan.								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
IP	0	IPOO	—	—	—	—	—	—		—
	1	IP10	IP11	IP12	—	—	—	—		—
	2	IP20	IP21	IP22	IP23	—	—	—	—	—
	3	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34	—	—	—	—
	4	IP40	IP41	1P42	IP43	IP44	—	—	—	—
	5	IP50		—	—	IP54	IP55	—	—	—
	6	IP60	—	—	—	—	IP65	IP66	IP67	IP68

6 Pengujian untuk membuktikan pengamanan manusia terhadap sentuhan dengan bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam selungkup peralatan dan pengamanan peralatan dan pengamanan peralatan terhadap masuknya benda padat dari luar selungkup peralatan

Pengujian-pengujian ini adalah pengujian jenis.

Angka Penandaan pertama	Kondisi Pengujian
0	Tidak diperlukan pengujian
1	Pengujian dilakukan dengan sebuah bola bergaris tengah 52,5 mm. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat jika bola tidak dapat menyentuh bagian yang bertegangan atau bergerak di dalam

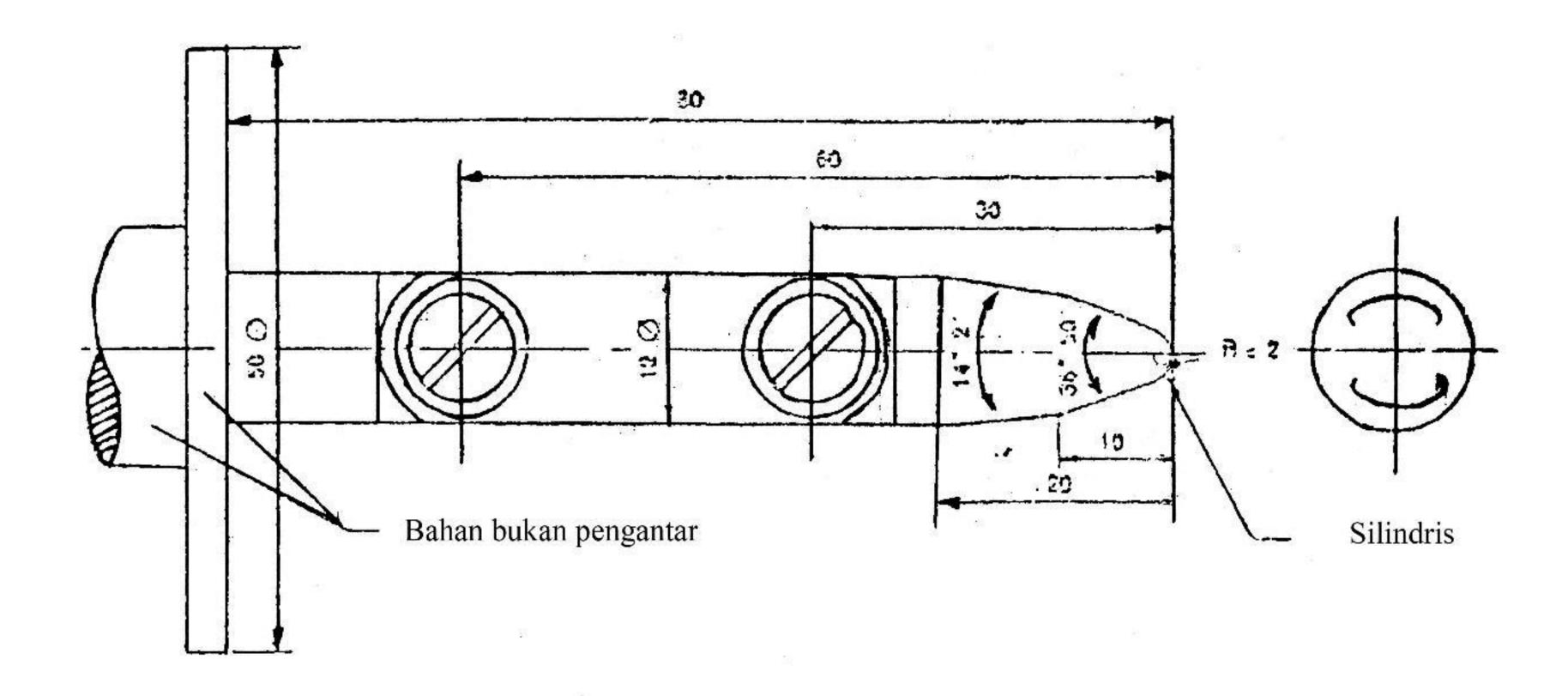
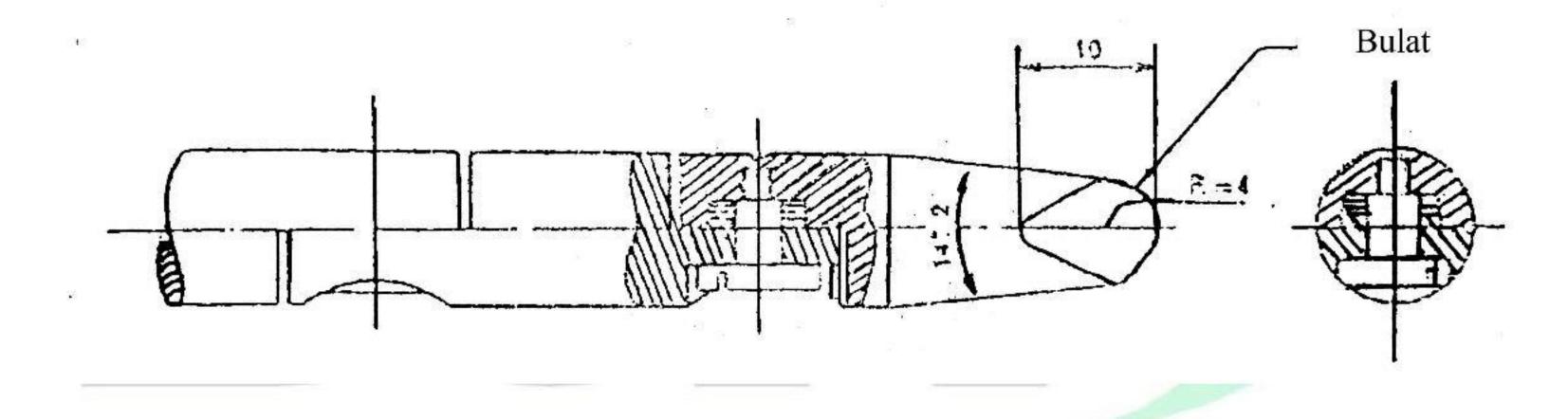
Angka Penandaan pertama	Kondisi Pengujian
	selungkup peralatan.
2	Pengujian dilakukan dalam keadaan tidak bertegangan dihubungkan menjadi satu. Bagian ini dihubungkan dengan salah satu kutub dari sumber tegangan minimum 40 V; sedang kutub lainnya melalui sebuah lampu pijar dihubungkan pada jari-jari penguji logam, sesuai dengan Gambar 1. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika lampu tidak menyala pada waktu jari penguji, tanpa tenap yang berlebihan, diusahakan disentuhkan pada bagian tersebut di atas, yang telanjang ataupun yang isolasinyakurang sempurna. Untuk pengujian ini, bagian yang isolasinya kurang sempurna dibungkus dengan kertas logam yang dihubungkan dengan bagian yang bertegangan pada waktu bekerja. Bagian penghantar yang dilapisi hanya dengan vernis, email atau diamankan dengan proses oksidasi atau yang sejenis, dianggap sebagai bagian yang isolasinya tidak sempurna. Sebagai tambahan, selungkup peralatan harus tidak dapat dimasuki bola dengan garis tengah 12,5 mm.
3	Pengujian dilakukan dengan kawat baja bergaris tengah 2,5 mm. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat jika kawat tidak dapat masuk ke dalam selungkup peralatan.
4	Pengujian dilakukan dengan kawat baja bergaris tengah 1 mm. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat jika kawat tidak dapat masuk ke dalam selungkup peralatan.
5	Pengujian dilakukan dengan menggunakan peralatan seperti pada Gambar 2 terdiri dari ruang uji yang tertutup dimana bedak talk secara terus menerus dikabutkan dengan slim udara. Bedak talk yang digunakan disaring melalui kawat kasa dengan diameter nominal kurang 50 u dan jarak nominal antara kawat 75 u. Untuk tiap M3 isi ruangan uji digunakan bedak talk 2 kg. Benda uji digantungkan di dalam ruang uji, kemudian dihubungkan dengan pompa hisap sehingga terjadi perbedaan tekanan dengan udara luar tidak melebihi 200 mm kolom air. Pengujian boleh dihentikan setelah 2 jam, jika banyaknya udara yang dihisap selama periode ini mencapai 80 sampai 120 kali volume udara benda uji. Jika dengan perbedaan tekanan sebesar 200 mm kolom air, banyaknya udara yang dihisap kurang dari 80 kali volume udara benda uji, maka pengujian dilanjutkan sampai harga tersebut tercapai, asal tidak lebih lama dari 8 jam. Jumlah bedak talk yang diizinkan menerobos selungkup benda uji, ditentukan bersama oleh pembuat dan pemakai
6	Pengujian dilakukan seperti pada tingkat pengamanan ke 5. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat jika tidak nampak adanya endapan bedak talk di dalam benda uji setelah pengujian selesai.

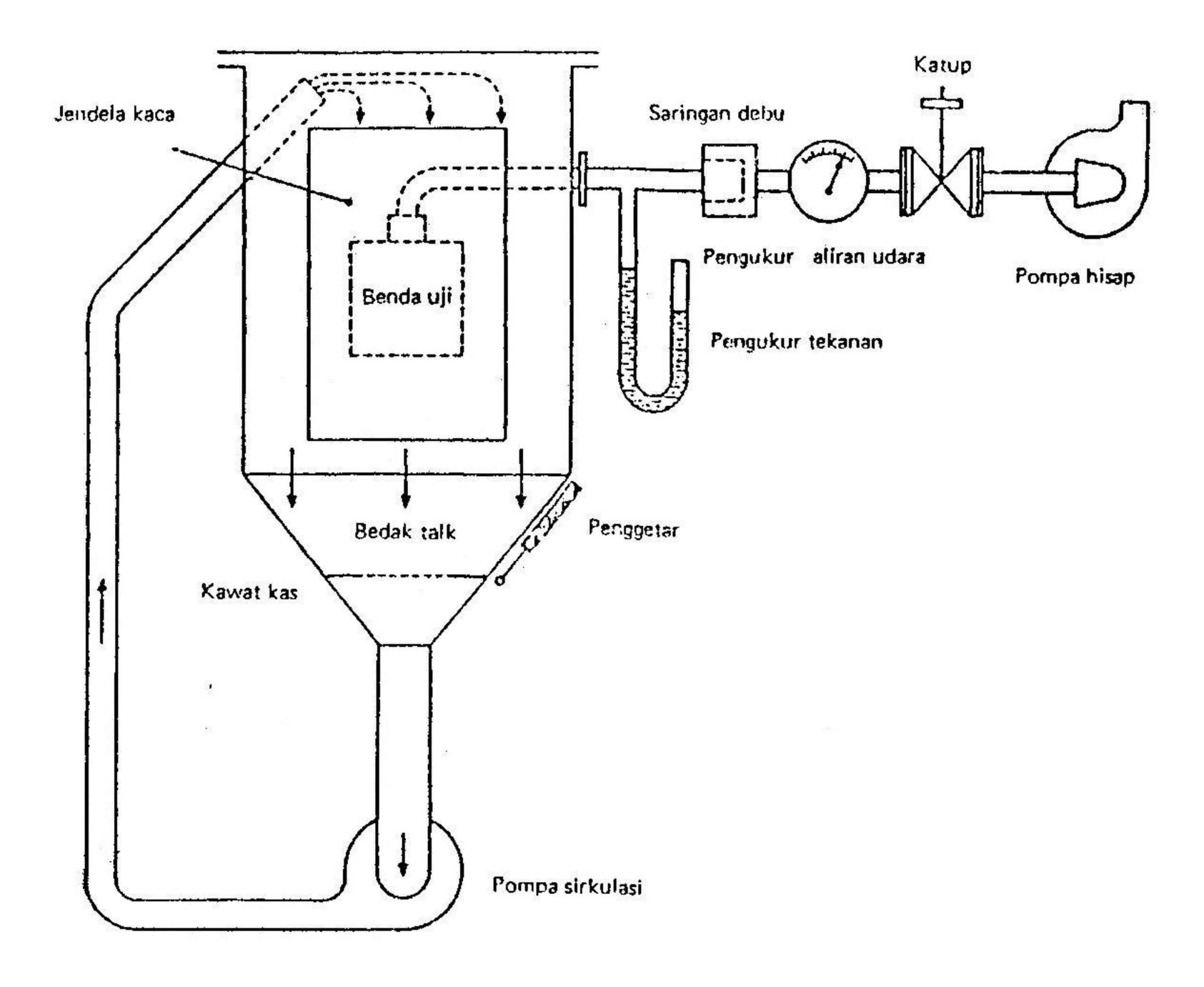
7 Pengujian untuk membuktikan pengamanan peralatan terhadap masuknya cairan

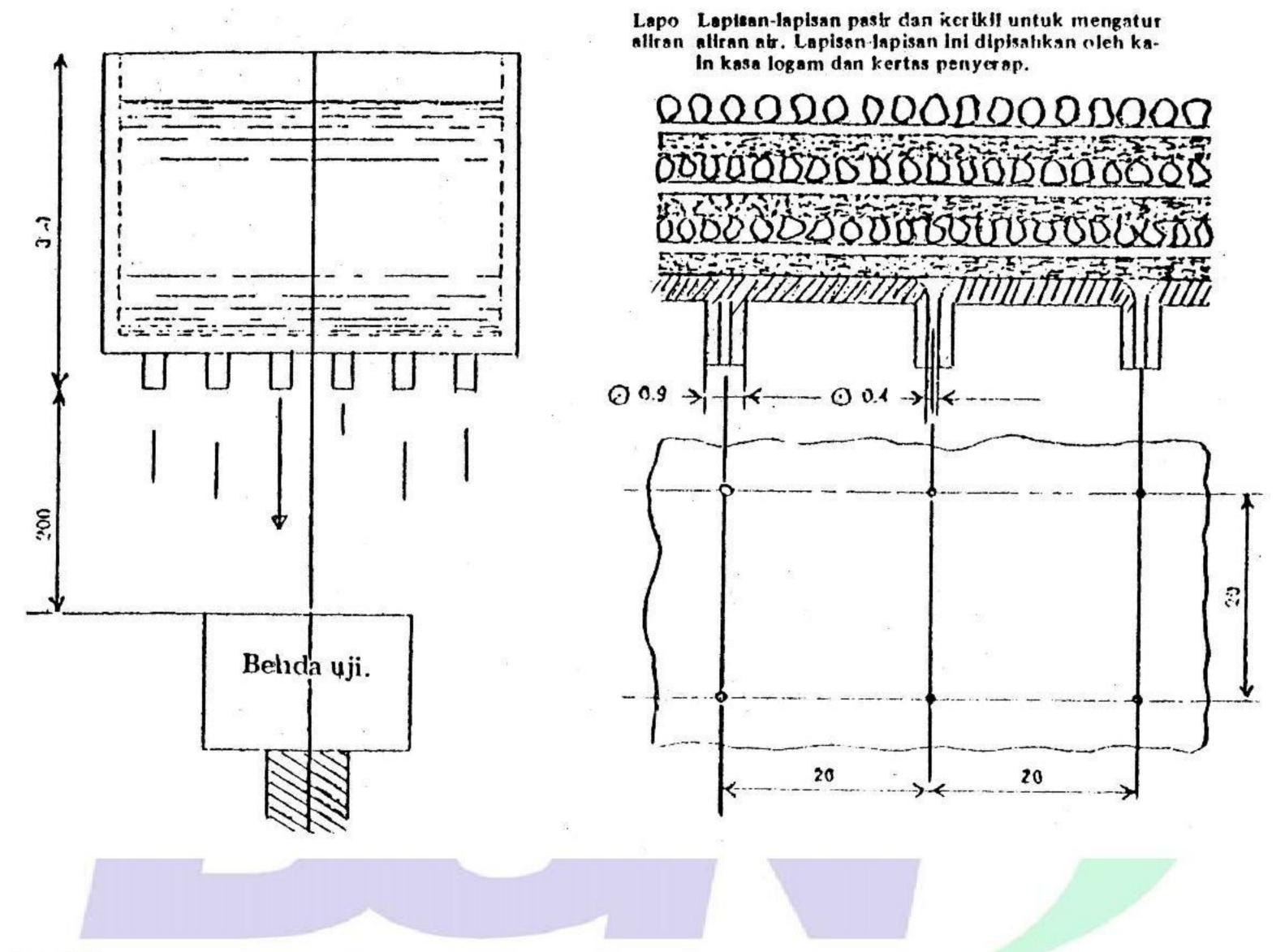
Pengujian ini adalah pengujian jenis.

Angka penandaan kedua	Kondisi pengujian
0	Tidak diperlukan pengujian
1	Masih dipertimbangkan
2	Pengujian dilakukan dengan alat yang menggunakan air seperti dalam Gambar 3, dan diatur sedemikian rupa sehingga penurunan air sebanyak 3 mm kolom tiap menit. Benda uji diletakkan dalam kedudukan kerja normal di bawah alat penetes air yang alasnya lebih luas dari pada benda uji. Benda uji dimiringkan sampai sudut ± 15° terhadap kedudukan kerja normal secara bergantian kearah yang berlawanan, kemudian di ulang dengan arah yang tegak lurus dari arah semula. Pengujian dilakukan selama 10 menit. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika jumlah air yang masuk ke dalam benda uji tidak mengganggu keandalan kerja alat tersebut, dan jika tidak terdapat genangan air sekitar ujung kabel maupun masuk ke dalam kabel.
3	Pengujian dilakukan dengan alat seperti dalam gambar 4. Alat ini terdiri dari suatu pipa yang berbentuk setengah lingkaran dengan jari-jari sekecil mungkin disesuaikan dengan besarnya benda uji dan diayunkan 60° terhadap vertikal dalam dua arah. Pengujian dilakukan selama 10 menit dengan periode ayunan kira-kira dua detik dan tekanan air kira-kira 10 meter kolom air. Benda uji dipasang dalam kedudukan kerja normal pada suatu meja putar dengan poros vertikal yang dapat diatur tingginya dan diletakkan dekat pusat pipa ayun. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika jumlah air yang masuk ke dalam benda uji tidak mengganggu keandalan kerja alat tersebut dan jika tidak terdapat genang air sekitar ujung kabel mau-un masuk ke dalam kabel.
4	Pengujian dilakukan seperti pada tingkat pengamanan 3, pipa ayun digerakkan sampfi 180° terhadap vertikal dengan kecepatan 90° per-detik. Dalam hal ini landasan benda uji harus dibuat dari kasa agar tidak menghalangi pancaran air. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika jumlah air yang masuk ke dalam benda uji tidak mengganggu keandalan kerja alat tersebut dan jika tidak terdapat genangan air sekitar ujung kabel maupun masuk ke dalam kabel.

Angka penandaan kedua	Kondisi pengujian
5	Pengujian dilakukan selama 15 menit dengan menyemprotkan air dari sebuah slat penyemprot yang bergaris tengah dalam 12,5 mm dengan tekanan 10 meter kolom air pada benda uji dari semua arah sejarak 3 meter dan garis tengah lubang semprot duabelas setengah mm. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika jumlah air yang masuk ke dalam benda uji tidak mengganggu keandalan kerja alat tersebut dan jika tidak terdapat genangan air sekitar ujung kabel maupun masuk ke dalam kabel.
6	Pengujian sebaiknya dilakukan sama seperti pada tingkat pengamanan nomer 5. Hanya dalam hal ini jarak semprot diambil satu setengah meter. Pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika ternyata tidak ada air yang masuk ke dalam benda uji.
7	Pengujian dilakukan dengan membenamkan benda uji ke dalam air sampai 1 meter diatasnya selama 30 menit. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika tidak ada air yang masuk ke dalam benda uji dan jika tidak ada genangan air sekitar ujung kabel atau masuk ke dalam kabel. Pengujian di atas dapat juga diganti dengan cara sebagai berikut: Benda uji diberi tekanan udara dari dalam sebesar kira-kira 1 meter kolom air selama 1 menit. Hasil pengujian dinyatakan memenuhi syarat, jika tidak ada kebocoran udara. Kebocoran udara dapat diperiksa dengan merendam benda uji seluruhnya ke dalam air atau melumurinya dengan air sabun.
8	Pengujian dilakukan dengan syarat yang disetujui antara pembuat dan pemakai.
CATATAN Untuk pengujian pada tingkat pengamanan 5, 6 dan 7, selisih suhu antara benda uji dan air yang digunakan tidak boleh melebihi 5°C.	

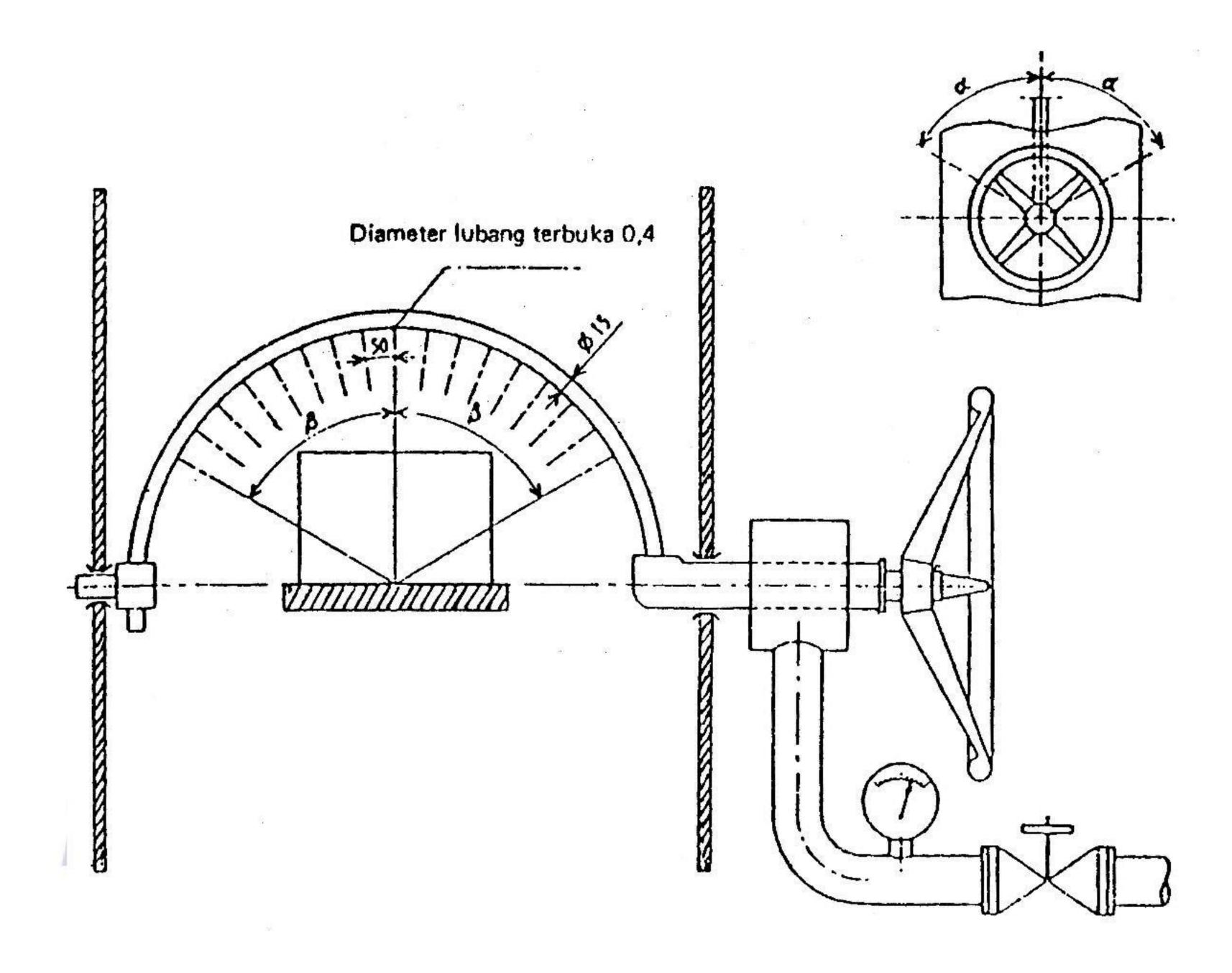
Ukuran-ukuran dinyatakan dalam milimeter

Toleransi:
- untuk sudut : ± 5'
- untuk dimensi linear :
    - dibawah : – 0,05
    - di atas : ± 0,2

Gambar 1 – Standar jari penguji

Gambar 2 – Peralatan untuk menguji pengamanan terhadap debu

Ukuran-ukuran dinyatakan dalam milimeter

CATATAN

Penyangga harus lebih kecil dari benda uji

Gambar 3 – Peralatan untuk menguji pengamanan terhadap tetesan air

Ukuran-ukuran dinyatakan dalam milimeter

Angka penandaan kedua	3	4
α =	± 60^{O}	~ ± 180^{O}
Busur penyebaran lubang β =	± 50^{O}	~ ± 90^{O}

Gambar 4 – Peralatan untuk menguji pengamanan terhadap cairan dan hujan